

La incorporación de nuevas tecnologías en la educación

Fernando Escobar Zúñiga*



La incorporación de nuevas tecnologías en la educación obedece a diferentes racionalidades y motivos. No siempre se hace de manera adecuada ni se responde con ella a una función específica dentro de un proyecto educativo. Los errores cometidos no implican, sin embargo, que deba declinar dicha incorporación; al contrario, es momento de aprender de los errores para aprovechar el avance de la tecnología de manera más pertinente, dentro de estrategias educativas y de introducción que permitan superar equivocaciones pasadas, improvisaciones y prejuicios respecto de las bondades de los recursos tecnológicos. ¿Qué nos enseñan los errores? ¿Qué se ha de tener en cuenta para el diseño adecuado de estrategias de introducción de nuevas tecnologías a la educación? En esas cuestiones se centra este artículo.

Introducción

Hablar de tecnologías en educación puede resultar a estas alturas un lugar común y al mismo tiempo una ambigüedad; por eso, resulta necesario ubicar la temática específica del presente escrito.

Nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), tecnologías emergentes o nuevas tecnologías, son algunos de los muchos términos acuñados para denominar a un conjunto de herramientas que han modificado los quehaceres del hombre ligados a la comunicación y a la información. El almacenamiento, el procesamiento, la presentación –comunicación– de la información y la propia comunicación humana han sido transformadas por la computadora y sus múltiples aplicaciones y programas: los faxes, los sistemas de videoproyección, la construcción de grandes bancos de datos, los nuevos esquemas de telefonía, las redes de telecomunicaciones y sus servicios: el correo electrónico,

los foros de discusión o, a últimas fechas, las famosas páginas de información sobre la World Wide Web (www) en Internet.

Sus usos en la educación son variados. Se han presentado en los diversos niveles de la enseñanza formal y en muchas situaciones de educación no formal, institucionalizada o no.

El presente escrito se basa en experiencias de trabajo realizadas en especial con instituciones de educación básica y media, en diversas ciudades del país, a través de los últimos doce años. Se refiere sobre todo, dentro de los usos de estas tecnologías, al uso de la computadora y sus aplicaciones en los procesos de enseñanza y en la enseñanza de la computación misma. Analiza, con base en la experiencia propia, dificultades y errores observados en el proceso de incorporación de las NTIC a tales procesos. Con el análisis se busca resaltar la necesidad de establecer estrategias de incorporación y objetivos más definidos, a la vez que se intenta una visión más global de los proyectos; visión que integre a todos los factores y a todos los actores a fin de facilitar y formalizar el desarrollo de aquéllos y, por ende, aumentar sus probabilidades de éxito.

Una aclaración: discusión excluida

Si bien no resulta ocioso discutir los beneficios de la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos educativos, aquí se ignora de manera premeditada tal punto; no es el tema central de este artículo. Mucho se ha disertado ya acerca de la conveniencia e inconveniencia de su aplicación en los procesos

* Profesor investigador del Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática del ITESO. Asesor de instituciones educativas para la incorporación de nuevas tecnologías.

educativos.¹ Mucho se ha dicho también de las virtudes inherentes a estas herramientas.² Se parte, más bien, de una realidad: las NTIC están en la escuela. Se cree en los beneficios de tales tecnologías para la educación. Se quiere analizar las razones, los argumentos por los que han sido incorporadas y las formas en que se ha hecho esta incorporación, pues tan importantes como sus virtudes han sido los fracasos y logros a medias que caracterizan a muchos de los proyectos emprendidos hasta ahora.

Aprender de los errores o por qué hemos puesto las computadoras en las escuelas

Las dificultades, los errores y las lagunas existentes en la incorporación de las NTIC a procesos de enseñanza-aprendizaje son de diversa índole. Algunas, de origen conceptual, se relacionan con la idea que se tiene de la tecnología y del lugar que debe ocupar en la educación. Otras son de orden práctico. Todas ayudan a entender cómo han sucedido las cosas. Cuatro aspectos se consideran claves para explicar algunos de los errores cometidos con mayor frecuencia en la incorporación de nuevas tecnologías a la educación:

- Los actos de fe acerca de la tecnología, con precipitación irreflexiva al actuar e ideas vagas del potencial de la tecnología.
- El avance tecnológico inalcanzable considerado como fin, sin previo análisis ni evaluación crítica de la tecnología.
- Pretender una innovación educativa sólo con la tecnología, aplicada dentro de una estructura y una visión estratégica tradicionales.
- Una visión parcializada de un proyecto que padece importantes carencias.

Actos de fe o la incorporación irreflexiva

La parte fundamental de las deficiencias radica en la ausencia de un objetivo definido y del requerimiento explícito de una estrategia. Ha habido precipitación al introducir nuevos recursos en los procesos de aprendizaje. La decisión de hacerlo carece, en la mayoría de los casos, de un propósito educativo definido.

Se ha comprado la idea, más o menos ambigua, de que las nuevas tecnologías ofrecen grandes apoyos en los procesos educativos. Más aún, de que tienen la capacidad de transformar a la educación. No falta quien se atreva a decir, con visión tecnocrática, que el futuro de la educación está ahí.

Muchos proyectos se han instrumentado con ideas tan vagas como las descritas, bajo la presión de

los padres de familia, quienes temen por el futuro de sus hijos si no saben utilizar la computadora, o ante la necesidad de ofrecer valores agregados en las escuelas (inglés, computación) con el fin de atraer mayor número de alumnos.

¿Cuál es el modelo de educación que queremos?, ¿qué rol juegan en este modelo las nuevas tecnologías? Son preguntas sin respuesta que muestran sólo algunas de las imprecisiones encontradas.

Por desgracia el problema no es nuevo ni se debe a la aparición de las NTIC. La falta de claridad –y de estrategias– en los proyectos educativos es ancestral,³ y es favorecida además por las condiciones de trabajo del maestro: por lo general sobrecargado y carente de espacios suficientes para la reflexión y el estudio, que ayuden a cristalizar un nuevo estilo de práctica docente.

En el fondo de estas condiciones se encuentra el paradigma de la educación tradicional, ampliamente criticado pero apoyado, al menos en parte, por una superestructura difícil de desmontar y respaldado por la incapacidad de los educadores para construir, difundir y operar nuevos paradigmas educativos.

El avance tecnológico como fin inalcanzable

Muchas veces se diría que la introducción de la informática en el sistema escolar se toma como un fin. Es un error claro.

Laborda, 1986.

Un problema fundamental es el desfase entre la velocidad a la que evoluciona la tecnología y nuestra capacidad para darle un lugar preciso en nuestras vidas. No se trata de adaptarnos o adaptarla a nuestras vidas; es mucho más que eso. Se trata de reflexionar acerca de ella, de sus implicaciones, de sus formas de uso, y de encontrar un sentido para su aplicación.

Apenas se avanza en la reflexión acerca de unas tecnologías (la computadora en la educación) cuando nuevas tecnologías (los servicios de telecomunicación) aparecen con un cúmulo de dificultades nuevas. Así la Internet, tan ponderada como criticada, ofrece una cantidad de contenidos inadecuados, esquemas de acceso sin control, dificultad para encontrar lo que en verdad es útil y adecuado a nuestras necesidades o para validar la calidad de la información. Éstos son sólo algunos de los nuevos inconvenientes.

No se han establecido –al menos no de manera general– espacios suficientes para la reflexión y el análisis de los procesos. En las escuelas, los problemas se han venido encima con las computadoras dentro o a punto de entrar. Eso ha sido sólo el principio. La lista de problemas y frustraciones crece

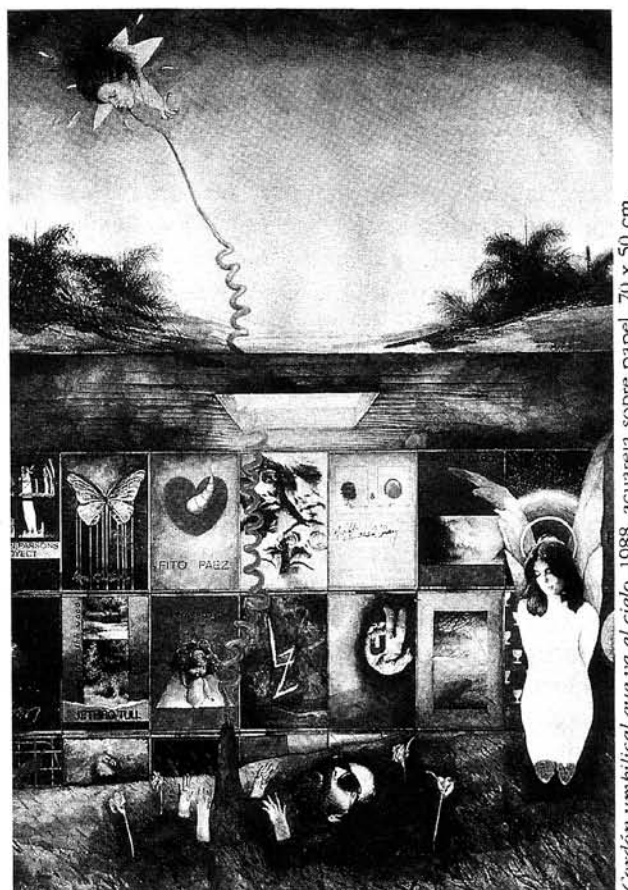
con el paso de los meses. Más adelante se analizan algunos problemas comunes que se presentan en las escuelas.

La aparición de nuevas tecnologías se sucede una y otra vez. Cuando se piensa que se ha llegado al límite, que el avance será ahora más lento, nos sorprende un nuevo descubrimiento o creación. Ligado a ello aparece un caudal de posibilidades y la necesidad de conocerlo e incorporarlo a procesos personales e institucionales, de los que, por supuesto, la escuela no queda al margen. La aparición de sistemas más sofisticados de audio y video se encuentra a la vuelta de la esquina y modificará de manera radical la concepción de la multimedia. Los procesadores de 200 Mhz en las computadoras personales parecían lejanos y ya están aquí. Al mismo tiempo se conoce el proyecto conjunto de Hewlett-Packard con Intel para producir un procesador de 1000 Mhz que estará listo en un par de años. Aquí habría que hacer una primera acotación: las escuelas, en su mayoría, no pueden mantenerse en la estricta vanguardia tecnológica. Cabe incluso la pregunta: ¿tiene sentido intentarlo?

¿Hacia la innovación sólo con tecnología?

Una laguna importante en los proyectos refleja las contradicciones gestadas en el proceso de incorporación de las NTIC a la educación. Por una parte, se justifica la incorporación resaltando las características especiales de esos materiales (herramientas), que posibilitan nuevos cursos de acción, nuevos ambientes educativos o ambientes modificados, enriquecidos, según se quiera ver,⁴ pero por otra parte encontramos intentos de aplicación bajo esquemas idénticos a los tradicionales:

- Laboratorios estructurados a manera de salón tradicional de clases, con la pizarra al frente, donde el profesor, una vez más, "instruye" a los alumnos, les enseña y dirige el trabajo de manera detallada.
- Muchos han utilizado la tecnología en el modelo tradicional de enseñanza "centrado en el maestro".⁵
- Otros maestros, enfocándose en el contenido, buscan software educativo intentando incrementar los conocimientos de materias específicas. La concepción tradicional de la educación, con el estudiante como recipiente, el saber equivalente al memorizar, ha sido el marco de muchas iniciativas.
- La tecnología se utiliza de la misma manera que otros materiales. Por sí misma, no representa una manera diferente de hacer educación, pero no



Cordón umbilical que va al cielo, 1988, acuarela sobre papel, 70 x 50 cm.

puede ni debe ser utilizada en la misma manera que otros materiales. La tecnología es diferente, y debemos determinar las propias formas de aplicarla.⁶

Una de las pocas cosas claras en este campo, es que la innovación de los procesos educativos —entendida como una verdadera renovación, enriquecimiento de la práctica docente y de los procesos de enseñanza/aprendizaje en general— no se hará presente por el sólo hecho de introducir los recursos tecnológicos.

Lo que es en verdad significativo de la computadora es que se trata de una herramienta que posibilita operar ambientes educativos como los perfilados por los nuevos paradigmas educativos, en los que encontramos: la construcción personal del conocimiento, el aprendizaje cooperativo, la construcción a partir de investigaciones y proyectos, la visión integradora de las ciencias.

A fin de cuentas, se observa un divorcio entre este discurso, que justifica la incorporación de "la herramienta maravillosa", y las estrategias concretas de incorporación centradas en el maestro. El discurso, según lo mencionado, no sólo resalta "las capacidades y posibilidades" de la tecnología, sino que afirma ver en ella la transformación de la educación. Pero mientras se declara eso, se adopta la tecnología

con estrategias que repiten las formas más tradicionales de educación.

La visión parcial o parcializada de los proyectos

La mayoría de los proyectos muestran una visión incompleta; en ellos se desconocen, como ya se dijo, una cantidad importante de factores y actores. Los involucrados tienen una concepción reducida del proyecto: centran la atención, por lo general, en el equipamiento y los contenidos. En esta visión parcial faltan dos aspectos primordiales, muy relacionados pero diferentes entre sí:

- La falta de vinculación con la organización. Los "profesores de cómputo", nombre que denota ya la concepción del proyecto, realizan un conjunto de actividades propias que parecen independientes de las del resto de los profesores. Al igual que quienes imparten materias como educación física o educación artística, mantienen la categoría de clases especiales, "complementarias" en la actividad formativa del niño o de la niña. En la organización escolar se reajustan horarios para permitir la participación de los estudiantes. En educación básica, el profesor titular del grupo utiliza como premio o castigo la clase de computación, hecho que muestra una vez más la concepción del cómputo como una materia de poca importancia o seriedad: "los niños van a jugar en la computadora". Es un rato de distracción, pero sólo tienen derecho a ello si han trabajado bien y han mostrado buena conducta. No existe tampoco un plan orgánico que establezca nexos entre los profesores, el avance de las materias y los objetivos educativos. En otros casos se pierde incluso la visión de todos los componentes del proyecto. El caso extremo –más frecuente de lo que se suele pensar– es la compra de equipos sin la correspondiente adquisición de programas.
- La falta de vinculación con los currículos. Dado lo anterior, este aspecto es obvio. No se da una relación formal con los currículos. El profesor de computación es quien intenta ligar temas con base en la programación, en "lo que deben ver los niños de cierto grado en cualquier materia". A veces lo confronta con los estudiantes o incluso con algunos profesores. Sin embargo, no existe un plan formal para trabajar, para construir un determinado concepto, para identificar la fase del aprendizaje donde la computadora será útil, ni siquiera los temas que requieren ser apoyados. Éstos suelen determinarse con base en la disponibilidad de programas (*software*) educativos.

El proceso de incorporación: algunas historias

La punta del iceberg

El análisis anterior establece los problemas y deficiencias principales de una manera conceptual, lo que sin duda es esencial. Al mismo tiempo se vuelve distante para la mayoría. En la práctica de todos los días, las dificultades, los errores y las deficiencias no presentan esa estructura, pero están ahí. Son múltiples y de diversa complejidad. Constituyen además "la punta del iceberg", son confirmación de la presencia de situaciones como las enunciadas antes. A continuación se describirán de manera directa algunos de los problemas típicos que se observan en las escuelas, a partir del registro que se ha hecho de ellos.⁷

¿Qué comprar?

La primera pregunta que se hacen los directivos al hablar de un proyecto de tecnología o de computación en su escuela es: ¿qué comprar? Los equipos, como elemento visible del proyecto, reciben mucha atención. En muchos casos ésta es la forma en la que los directivos inician la construcción de su proyecto de informática. Hay que agregar que la discusión se centra en la compra de las computadoras y en la definición de su configuración. Se pierden de vista muchos otros elementos y, más grave aún, los esfuerzos no van a la construcción de un proyecto sólido (ausencia de objetivos). Los directivos se ponen una y otra vez en manos de vendedores o de consejeros ocasionales de buena voluntad, pero sin conocimiento profundo del campo de la informática educativa. No es raro ver en este contexto escuelas que adquieren equipos sin programas específicos para realizar su proyecto.

La coordinación del proyecto

El proyecto gira alrededor de un "profesor de computación" contratado para impartir "clases de computación". Este profesor suele ser un recién egresado o un estudiante del campo computacional quien, desde esta perspectiva, trata de "enseñar computación". Se le contrata porque "sabe computación", concepto bastante indefinido por cierto.

Por supuesto, es necesario el respaldo técnico en los proyectos, respaldo que puede obtenerse de diversas maneras. La visión que tienen estos profesores de los aspectos pedagógicos es muy limitada; incluso nula. Además suelen carecer de una directriz formal en este sentido durante su actividad.



Maguy, 1982, óleo sobre tela, 90 x 120 cm.

La falta de software

El problema de la falta de *software* se presenta sobre todo cuando la institución formula un proyecto donde se contempla utilizar la computadora como herramienta didáctica (para algunos, éste es uno de los campos más interesantes de vinculación entre el cómputo y la educación).

Las áreas temáticas de la educación son muchas, si hablamos en términos de contenidos. Cuando nos extendemos al terreno de las habilidades la lista crece aún más. Sin duda existe *software* para esto en el mercado pero, cuando se le compara con programas de estudio, aparecen grandes lagunas. Los temas cubiertos son aislados, y cuesta incluso obtener secuencias que permitan continuidad en el uso de la computadora.

Ante esta dificultad, los profesores realizan sesiones en laboratorio con "lo que hay" o terminan por implementar "clases de computación" donde se enseña "el manejo del equipo", echando mano para ello de cualquier *software* disponible.

La selección del software

Por desgracia el problema del *software* no termina ahí. No existe estrategia alguna para seleccionar este

material. El proceso se realiza de manera intuitiva y asistemática. Se observan los materiales que se logra encontrar, se imaginan los temas a los que pueden aplicarse y por último se analiza el precio a fin de verificar si es alcanzable. En este contexto, a cualquier cosa que trata un contenido curricular se le llama programa didáctico. Se confunde la presentación gráfica colorida con la calidad pedagógica de los programas. En resumen, se carece de criterios de selección.

El costo de los programas

A esto es necesario agregar el costo de los programas. Éstos se ofrecen a precios muy atractivos en apariencia: 20 ó 30 dólares. Pocos aclaran de entrada que ese costo es por estación de trabajo (el derecho de un usuario). Si se considera que muchos de los programas tratan temas aislados de la programación escolar, y que las escuelas cuentan con laboratorios de 15 a 20 máquinas, ¿cuánto costaría ofrecer un apoyo real a la educación por este medio? Como es posible observar, cada programa costaría, en esas condiciones, por lo menos de 300 a 400 dólares. Es cierto que han aparecido en el mercado compañías que han modificado radicalmente su oferta; entien-

den que su negocio será llegar a un gran número de escuelas. La otra salida, la piratería, por supuesto tampoco representa una solución formal.

Las clases de computación frente a la computación como herramienta didáctica

Esta disyuntiva se plantea con frecuencia justo en el momento de iniciar la operación del proyecto. Las alternativas representan dos vertientes muy diferentes y demandan estrategias e infraestructura también diferentes. Desgraciadamente el cuestionamiento se enfrenta de manera informal y se profundiza poco en él. Como se mencionó antes, se deja la decisión en manos del "profesor de computación", o se marca una directriz con muy pocas bases, o se cede a la visión de los padres de familia, quienes optan casi siempre por "el aprendizaje de la computación". Algunas veces se insiste en los usos didácticos de la herramienta y entonces se presenta el proceso de selección de materiales educativos, o aparece como solución mágica el lenguaje Logo.⁸

Hacia la construcción de una estrategia

La incorporación de nuevas tecnologías a la educación requiere de estrategias formales, de acciones coordinadas, de objetivos definidos. Si se hace un análisis que reconozca las situaciones enunciadas en los incisos anteriores, se pueden establecer al menos algunos aspectos básicos que ayuden a la construcción de una estrategia de incorporación de manera más definida.

El objetivo: para qué

Por supuesto, el primer aspecto de la estrategia es la definición de un objetivo. La pregunta ¿Para qué? es muy conocida; la respuesta no. Muchos autores han formulado sus propias clasificaciones de los usos de las NTIC en la educación. Sus textos pueden aportar más información e ideas.⁹ Se presentan aquí algunas de las concepciones más importantes:

- La enseñanza de la computación o la computación como materia de estudio. Se refiere a todos los aspectos ligados a la enseñanza de la ciencia de la computación, la arquitectura de los equipos, su estructura, el software de base, el desarrollo de *software*, etc. Esta concepción tiene poco o nada que ver con la educación básica.
- La alfabetización computacional. El segundo enfoque, aunque relacionado de cerca con el primero, se diferencia porque está ligado fundamentalmente con la adquisición de habilidades; de

dominios básicos que permiten a la persona interactuar con las herramientas tecnológicas. No se trata de aprender "computación", como se dice para referirse a la ciencia computacional, sino de aprender a utilizar la computadora en sus aspectos más básicos.

- La computación como medio de apoyo al trabajo personal. Este enfoque se refiere al aprendizaje y a la aplicación de herramientas que facilitan el trabajo cotidiano. En la mayoría de los casos se refiere a las denominadas aplicaciones de tipo general, como procesadores de texto, hojas electrónicas de cálculo o sistemas de presentación. Sin embargo, el enfoque toca en ocasiones a las aplicaciones de tipo específico relacionadas con actividades profesionales concretas: programas y sistemas para el cálculo estadístico, para el diseño, para el control de procesos, el cálculo estructural y otros.
- Las herramientas computacionales como herramientas de producción. Las nuevas tecnologías como herramientas para la producción tienen un nexo estrecho con el punto anterior. No obstante, presentan dos diferencias clave: la primera es que, si bien utilizan las mismas herramientas de uso general, incorporan con frecuencia otro tipo de herramientas; no se reducen a las primeras. La segunda es la diferencia fundamental y estriba en el enfoque metodológico. En el primer caso se busca el dominio de la herramienta y las actividades se plantean desde esa lógica. Existen procesos formales de enseñanza de las aplicaciones. En la segunda se enfatiza y se establece como objeto del trabajo la producción. La discusión se centra en este proceso e implica muchas actividades no relacionadas con las herramientas computacionales ni con tecnología alguna. Éstas sólo aparecen como medios para la realización de la producción, si bien son medios privilegiados que pueden incluso modificar las formas de trabajo y de producción humanas.
- La computación como apoyo a la enseñanza. Esta concepción se refiere a la utilización de la computación como apoyo didáctico, ya sea como herramienta para la presentación de conceptos, para la ejercitación, para el trabajo personal que permita la elaboración de los conceptos o incluso para el apoyo al control y la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (seguimiento de alumnos, por ejemplo).
- Las nuevas tecnologías en general como medio de acceso a la información. Esta concepción reconoce la existencia de nuevas y más sofisticadas formas de acceder a la información a través de nuevas tecnologías: bases de datos, sistemas

multimedia, grandes redes de comunicación. Estas nuevas formas no se reducen a nuevos medios sino que establecen la necesidad de construir estrategias diferentes por parte del usuario. Son al mismo tiempo detonadores y soluciones para un nuevo problema: la sobreinformación. Este es un enfoque que tiende a ponerse de moda en las escuelas, pues demanda el uso de tecnologías de vanguardia como la multimedia y el acceso a la Internet. A pesar de ello, los proyectos muestran las mismas deficiencias enunciadas desde el principio. Pareciera que nos va ganando de nuevo la tentación de "ser los primeros", de "tener lo último en tecnología", pero como siempre sin un proyecto concreto. Expresiones como "es importante que los alumnos sepan usar la Internet" son ahora comunes. También es común, por desgracia, la ausencia de respuesta a la pregunta ¿Internet, para qué?

- Las nuevas tecnologías como marco de ambientes educativos enriquecidos que faciliten el desarrollo de habilidades de pensamiento. Esta última concepción toca propuestas que, a pesar de haber sido fundamentales en el proceso de incorporación de las tecnologías a la educación, encuentran apenas ahora sus vertientes más importantes. En el plano histórico hay que referirse a propuestas como la planteada por Papert a través de Logo. En la actualidad los esfuerzos tocan áreas de habilidades concretas, en especial el desarrollo del lenguaje (expresión oral y escrita, pero también construcción de ideas, razonamiento) y las matemáticas, en particular proyectos relacionados con el desarrollo de habilidades para la solución de problemas.

Habrà que meditar cualquiera de ellas que se utilice. Más allá de la clasificación, es necesario estipular con claridad no sólo el objetivo general sino también las metas específicas; imaginar y precisar ya no los resultados sino además el tipo de acciones educativas a realizar.

La visión de sistemas

La visión de los proyectos como un sistema es una propuesta interesante, pues postula un análisis total de los componentes. En el análisis de un sistema se agregan además los componentes de tipo educativo presentes. Parte siempre de la pregunta primera: el para qué. La definición de todos los componentes del sistema debe hacerse a la luz de esa definición primera. La lista de componentes inicia por la de todo sistema de cómputo: equipo (*hardware*), unidades

informáticas (datos), algoritmos de procesamiento (*software*), recursos humanos (gente), procedimientos (formas de hacer), organización y relaciones (estructuras).

Los componentes de tipo educativo que se agregan al sistema son: propuesta educativa (propósitos), lógica de utilización (procesos) y situación de aprendizaje (productos). Un filtro fundamental para estos componentes es la intencionalidad. El hecho educativo es –o debe ser– intencional.

Los materiales

Bajo el esquema sistémico, es necesario hacer una definición en detalle de cada uno de los componentes. El detalle de esta acción sale del alcance de este documento. Todos los componentes son esenciales. A la luz de las estrategias de construcción de los proyectos, se comentará brevemente el *software* –los materiales.

La selección de los materiales se vuelve fundamental en la estrategia por ser uno de los determinantes más comunes del proyecto. Si bien la expectativa es diseñar los ambientes y las actividades desde una perspectiva educativa, acoplando el resto de los componentes en este diseño, la realidad es que a pesar de la abundancia pocas veces se encuentran materiales que respondan a esas condiciones. De esta manera se transforman en una limitante del diseño mismo.

Vale pues la recomendación de un análisis formal de los mismos, que supere con mucho las apreciaciones superficiales que solemos hacer de ellos. Dichas formas de "revisión" asistemática nos conducen a errores de apreciación. El color, la animación, la cantidad de opciones, se convierten en los criterios fundamentales por encima de las propuestas de interacción, de las posibilidades de trabajo donde se cumpla el paradigma del o los estudiantes y se construya el conocimiento.

Además del proceso de selección, es importante para la estrategia visualizar que la forma de uso de los materiales depende de nuestro diseño de las situaciones educativas. No depende de manera absoluta –aunque por supuesto influye en ellas– de las características del material, del fin para el que, al menos en apariencia, fue creado.

Las situaciones educativas: la mediación

Se ha sugerido a través del documento, pero hay que ratificarlo, que la clave del proyecto se encuentra en las situaciones educativas. Como siempre, el momento preciso en el que se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje es el importante; el resto de los

componentes existe para ello. Algunos hablan del aula como el lugar y la hora de la verdad. De nuevo el aula es sólo el entorno. Las actividades específicas, pensadas en función de personas, habilidades, contenidos concretos, nos llevarán o no a encontrar frutos. Este campo debe ser estudiado en amplitud. Desgraciadamente de nuevo sale del propósito de este escrito.

Hacia la transformación del proceso: el cambio cultural

Por último, en el diseño de la estrategia debemos considerar que la propuesta de incorporación, al menos como es concebida por algunos de nosotros, conlleva una revisión de los modelos de educación y de instrucción que tenemos. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son parte de una circunstancia que favorece este análisis. Ya se mencionó que sus características son claves, porque se vislumbra la posibilidad de construir entornos adecuados a las nuevas concepciones de la educación.

Hawkrige, investigador inglés, uno de los más importantes en este campo, sostiene en un artículo acerca de los fundamentos del cómputo educativo que el principal o el más sobresaliente de estos fundamentos es el efecto que causa en los profesores. Dice que ninguna teoría o propuesta pedagógica está logrando tanto. "El maestro se ve enfrentado a su propia forma de enseñar", reflexiona acerca de su propio quehacer. "Si esto fuera el único logro de la introducción de la computación —como herramienta didáctica— en la escuela, bien valdría la pena."

Pero no podemos estar ciegos. Este cambio de mentalidad supone una transformación radical que toca a toda la institución. En este sentido, y como condición para lograr verdaderos frutos, la introducción de las NTIC conlleva un proceso de cambio cultural —cambio de cultura organizacional. Si no se asume desde esta perspectiva, el proceso será lento, enfrentará grandes dificultades o resistencias y podrá, como en muchos casos sucede, acercarse más al fracaso o a su asimilación bajo esquemas tradicionales.

Existen estrategias formales que nos hablan del cambio cultural. No es un proceso sencillo. Exige claridad y decisión, en especial por parte de las autoridades de la institución.

La construcción del conocimiento por el individuo... desaparecer la imagen de la información procesada de antemano y que el individuo debe memorizar [...] éste continúa siendo el paradigma a desmontar.

En resumen, el diseño de una estrategia de incorporación de nuevas tecnologías en el contexto escolar puede fortalecerse de manera sustancial si se hace una definición formal de los objetivos; si se analiza todo el conjunto: factores y elementos que intervienen en el proyecto; si se hace una selección formal de materiales, acorde a los objetivos definidos; si se crea un esquema para diseñar y revisar constantemente las sesiones de trabajo y las formas de interacción entre estudiantes, profesores y tecnologías. Por último, es indispensable tener presente que el proyecto no está aislado: afecta a un sinnúmero de dinámicas y formas de trabajo en la institución; el cambio cultural que se está gestando en la sociedad también está presente en el ámbito escolar. Más vale que estemos a la cabeza de este proceso y no a la expectativa, como ha sucedido en muchos casos.▲

Notas

1. Véase: Galvis, A. "Evaluación de materiales y ambientes educativos computarizados", en *Informática educativa*, núm.6, 1993, pp.9-27. Mullan, A.P. *El ordenador en la educación básica: problemática y metodología*, Gustavo Gili, Barcelona, 1985. Solomon, C. *Entornos de aprendizaje con ordenadores: una reflexión sobre las teorías del aprendizaje y la educación*, Paidós/MEC, Barcelona, 1987.
2. Véase: Taylor, R.P. (editor). *The computer in the school: tutor, tool, tutee*, Teachers College Press, Nueva York, 1980. Hebenstreit, J. et al. *Education and informatics worldwide: the state of the art and beyond*, Jessica Kingsley Publishers/UNESCO, Londres, 1992.
3. Véase: Réginald Grégoire Inc., Bracewell, R., Laferrière, T. "The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools", 1996, disponible en el URL: <http://www.fse.ulaval.ca/fac/tact/fr/html/impactnt.html> También: Escobar, F. "The use of the orthographic accent in Spanish language: a learning process assisted by computers", tesis de maestría en proceso, Universidad de Houston Clear Lake, 1997.
4. Réginald Grégoire Inc., et al. *Op.cit.*
5. Véase: US congress, Office of Technology Assessment. *Teachers and technology: making the connection*, Government Printing Office, Washington, 1995. Papert, S. *The children's machine: rethinking school in the age of the computer*, Basic Books, Nueva York, 1993.
6. Escobar, F. *Op.cit.*, 1997.
7. Escobar, F. "Problemas en la implementación de proyectos de cómputo en las escuelas", inédito, 1995.
8. Logo es un lenguaje de programación creado por Seymour Papert. Representa un espacio de experimentación, retroalimentación y descubrimiento para que el estudiante construya conceptos diversos y desarrolle algunas habilidades cognitivas. Su característica fundamental radica en convertir al estudiante en actor y constructor de sus proyectos y, por tanto, del conocimiento.
9. Véase: Taylor. *Op.cit.* Solomon. *Op.cit.* Dufoyer, J.P. *Informática, educación y psicología del niño*, Herder, Barcelona, 1991: Hebenstreit et al., *Op.cit.* Galvis. *Op.cit.*